

# FUNDAMENTOS DE ECONOMÍA Y PROYECTOS DE INVERSIÓN

## TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE - II PARTE -

GRUPO INFORMÁTICA DE GESTIÓN. INTIA.  
FACULTAD CIENCIAS EXACTAS  
UNCPBA



Mg. María Rosa Dos Reis

## Herramientas comerciales

- Herramientas de estimación comerciales en uso: COCOMO II, CoStar, CostModeler, CostXpert, KnowledgePlan®, PRICE S, SEER, SLIM y SoftCost.
- Herramientas de estimación de costos más antiguas, no están activamente en el mercado pero todavía son utilizadas: CheckPoint, COCOMO, ESTIMACS, REVIC y SPQR/20.

Mg. María Rosa Dos Reis

## Estimación del Tamaño

- Dos tipos de enfoques:
  - LINEAS DE CODIGO (orientado al tamaño)
  - PUNTOS DE FUNCIÓN (orientado a la función)



Mg. María Rosa Dos Reis

## La Métrica de Puntos Función



- En 1979, Allan Albrecht de IBM desarrolló Function Point Analysis (FPA) en respuesta a una cantidad de problemas con otros sistemas de medidas, tales como líneas de código.
- El método por líneas de código tiene alta dependencia del lenguaje de programación, se dificulta su uso en etapas tempranas del proyecto.

**Se define como una métrica funcional, dado que se enfoca a la funcionalidad que el software proporciona al usuario. Permite cuantificar el tamaño de un sistema en unidades independientes del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas.**

- “Es una métrica para establecer el tamaño y complejidad de los sistemas informáticos basada en la cantidad de funcionalidad requerida y entregada a los usuarios”
- “Los Puntos Función miden el tamaño lógico o funcional de los proyectos o aplicaciones de software basados en los requerimientos funcionales del usuario”

Mg. María Rosa Dos Reis

## La Métrica de Puntos Función



- Es una métrica de TAMAÑO del software, no de la calidad, ni del valor de ese producto, ni del esfuerzo requerido para desarrollarlo, etc.
- Mide las APLICACIONES de software, no considera el hardware que utilizará, ni la administración del proyecto, ni la documentación, etc.
- FUNCIONALIDAD se refiere a la capacidad del software para que un usuario pueda realizar transacciones (lectura, escritura, etc.) y guardar datos.

Mg. María Rosa Dos Reis

## La Métrica de Puntos Función



### **ISO/IEC 14143 – Information Technology – Software Measurement – Functional Size Measurement:**

- Este estándar define los conceptos de una métrica de tamaño basada en la funcionalidad y las características que debe cumplir un método para poder estar homologado al estándar y ser considerado una medida del tamaño de la funcionalidad.
- Existen varios métodos de conteo de cantidad de puntos por función homologados bajo esta norma. En general, varían de acuerdo al tipo de aplicación.

Fuente: <http://www.iso.org/iso/home>

Mg. María Rosa Dos Reis

## La Métrica de Puntos Función



### ISO/IEC 20926:2003 Software engineering -- IFPUG 4.1 Unadjusted functional size measurement method.

- Este método ha sido definido por el International Function Point Users Group (IFPUG13) y evolucionado, a partir de la propuesta original de Allan Albrecht en IBM, por lo que es el más conocido y más utilizado.

Mg. María Rosa Dos Reis

## Perspectivas de la métrica Puntos Función

	Median Productivity			
	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005+
FP/PM	11.10	17.00	9.21	5.84
FP/Mth	17.10	63.90	29.74	22.10
PI	15.3	16.4	13.9	10.95
Size (FP)	394.0	167.0	205	144

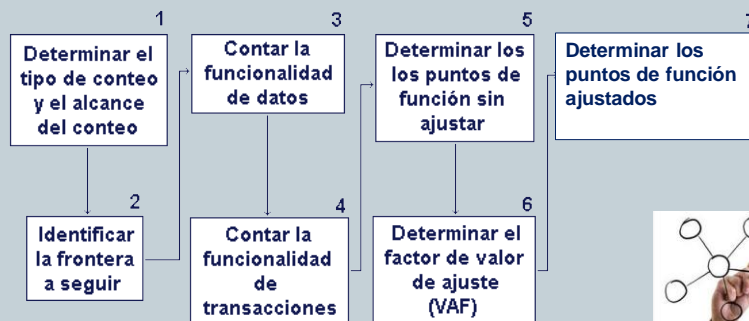
FP=Puntos de función  
PM=Personas Mes  
PI=promedio de la industria

- Los proyectos más productivos son los que dedican más tiempo y esfuerzo al análisis y diseño.
- Proyectos que gastan más del 20% de su esfuerzo total en el análisis y diseño, se completan antes, cuestan menos (usan menos esfuerzo), y trabajan mejor (menos defectos).

Fuente: IFPUG MetricViews July/August 2013 pg. 6

Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)



Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)

### Paso 1: Determinar el tipo de conteo

*Este paso consiste en definir el tipo de conteo de puntos de función, hay tres tipos:*

- **Development project function point count:** mide las funciones provistas a los usuarios finales con la primera instalación del software entregado, cuando el proyecto esté terminado
- **Enhancement project function point count:** mide las modificaciones a la aplicación existente que se suman, cambian o eliminan funciones de usuario entregadas cuando el proyecto esté terminado.
- **Application function point count:** se asocia con una aplicación instalada. Este conteo proporciona una medida de las funciones actuales, se inicializa cuando se ha completado el proyecto de conteo de puntos función de desarrollo. Se actualiza cada vez que se termina una mejora que altera las funciones de la aplicación.

Mg. María Rosa Dos Reis

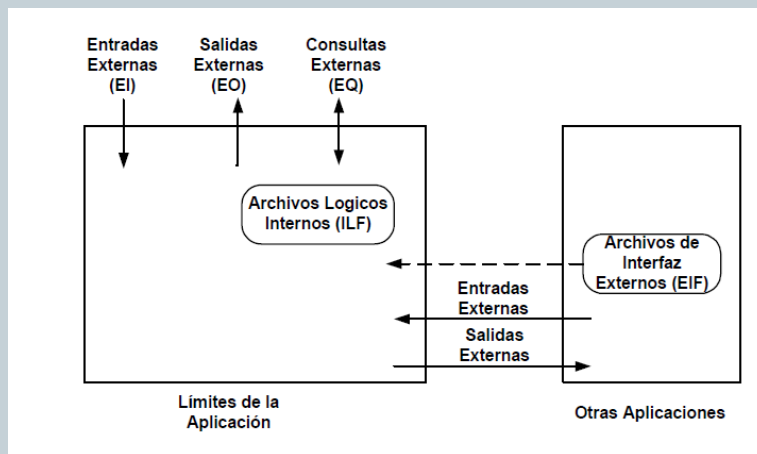
## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)

### Paso 2: Identificar los alcances de la medición y límites de la Aplicación

*Un límite determina cualquier interacción con otros sistemas, y establece el alcance de las funciones a identificar.*

Mg. María Rosa Dos Reis

## Diagrama FPA: Componentes lógicos básicos de la funcionalidad de una Aplicación



Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)



### Paso 3: Contar las funciones de Datos

*Identificar y contar la capacidad de almacenamiento de los datos. Se distinguen dos tipos de funciones de datos:*

- Archivo Lógico Interno (ILF): es un grupo de datos relacionados que el usuario identifica, cuyo propósito principal es almacenar datos mantenidos por medio de uno o más procesos elementales de la aplicación que se está considerando en el conteo.
- Archivo de Interfaz Externo (EIF): es un grupo de datos relacionados y referenciados pero no mantenido por algún proceso considerado dentro de los límites del conteo.

Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)



### Paso 4: Contar la funcionalidad de las transacciones

*Identificar y contar la capacidad de realizar operaciones. Se distinguen tres tipos de funciones transaccionales:*

- Entrada Externa (EI): es un proceso que viene de los límites externos de la aplicación, cuyo propósito principal es mantener uno más archivos lógicos internos, y/o alterar el comportamiento del sistema.
- Salida Externa (EO): envía datos o información de control fuera de los límites de la aplicación. Es un proceso cuyo propósito principal es presentar información al usuario mediante un proceso lógico diferente al de sólo recuperar los datos. La lógica de procesamiento debe contener al menos una fórmula matemática o de cálculo, o crear los datos obtenidos.
- Consulta Externa (EQ): envía datos o información de control fuera de los límites de la aplicación. Es un proceso cuyo propósito principal es presentar información al usuario leída de uno o más grupos de datos.

Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)

### Paso 5: Determinar los FP sin ajustar (UFP)

- A cada componente identificado se le asigna una complejidad considerando el número de datos utilizado en el proceso y los archivos referenciados.
- Se suma el número de componentes de cada tipo conforme a la complejidad asignada y se utiliza la siguiente tabla para obtener el total.

Tipo de Función	Complejidad		
	Bajo	Medio	Alto
EI	3	4	6
EO	4	5	7
EQ	3	4	6
EIF	5	7	10
ILF	7	10	15

Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)

### Paso 6: Determinar el factor de valor de ajuste (VAF)

- Hay además 14 características que representan las influencias globales que afectan el tamaño y la complejidad del sistema que debe facilitarse a los usuarios:
 

a) La comunicación de datos	h) Actualización on-line
b) Procesamiento distribuido	i) Procesamiento Complejo
c) Performance	j) Código reutilizable
d) Configuración utilizada	k) Facilidad de instalación
e) Tasa de Transacción	l) La facilidad operacional
f) Entrada de datos on-line	m) Múltiples sitios
g) Eficiencia del usuario final	n) Facilidad de Cambio.

Mg. María Rosa Dos Reis



## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)



### Paso 6 (continuación):

- Cada una de las características generales del sistema le asignará un valor de 0 a 5 para mostrar su grado de influencia.
- Los valores del grado de influencia representan:
  - 0 = no presente, o ninguna influencia cuando está presente
  - 1 = influencia insignificante
  - 2 = influencia moderada
  - 3 = influencia promedio
  - 4 = influencia significativa
  - 5 = influencia fuerte
- TOTAL GRADO DE INFLUENCIA (TDI) = Suma de los grados de influencia de las 14 características generales del sistema
- FACTOR DE AJUSTE (VAF) =  $0.65 + (0.01 \times \text{TDI})$ .

Mg. María Rosa Dos Reis

## Procedimiento: Function Point Analysis (FPA)



### Paso 7. Determinar los puntos función ajustados

- Para determinar los puntos función ajustados se consideran los puntos función no ajustados por el factor de ajuste.

$$\text{Total de Puntos de Función (FP)} = \text{UFP} \times \text{VAF}$$

Mg. María Rosa Dos Reis

## Identificación de Componentes del Sistema: Ejemplo

- Diagramas de Casos de Uso (UML)
- Diagramas de Contexto o DFD

### EJEMPLO

- 1) Caso de Uso de **Mantenimiento de Usuarios** (valdría el mantenimiento de cualquier entidad). Está formado por **3 escenarios**: el del alta, el de modificación y el de baja de usuarios.
- 2) Caso de Uso **Búsqueda de Usuarios**
- 3) Caso de Uso **Informe de Usuarios**
- 4) Caso de Uso **Consulta Teléfono de Usuario en LDAP corporativo (externo)**

LDAP= Protocolo Ligero de acceso a Directorios

Mg. María Rosa Dos Reis

## Ejemplo: Definiciones Punto Función

- Archivo Lógico Interno: Usuario
- Archivos de Interfaz Externos: el Teléfono
- Entradas Externas (EI): cada escenario representaría una entrada externa. Si en lugar de un caso de uso con 3 escenarios tuviéramos 3 casos de uso seguiríamos teniendo 3 entradas externas.
- Salidas Externas (EO): en el ejemplo el caso de uso de Informe. La información que sale del sistema consiste fundamentalmente de datos calculados.
- Consultas Externas (EQ): búsqueda de usuarios

Mg. María Rosa Dos Reis

## Estimación Inicial sobre los Casos de Uso

- 1 Archivo Lógico Interno (ILF) de complejidad baja
- 3 Entradas Externas de complejidad baja (EI): alta, modificación y baja
- 1 Consulta Externa (EQ): búsqueda de usuarios de complejidad baja
- 1 Salida Externa (EO): informe de usuarios de complejidad baja
- 1 Archivo Lógico Externo (ELF) de complejidad media

Faltaría asignar unos pesos a cada uno de estos elementos para calcular el UFP (Puntos de Función sin ajustar)

$$UFP = 7 + 9 + 3 + 4 + 7 = 30$$

Mg. María Rosa Dos Reis

## ESTIMACIÓN PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PESO
Comunicación de datos	Aplicación Web	3
Procesamiento distribuido de datos	No hay	0
Rendimiento	Requisitos de rendimiento firmados por contrato	5
Configuraciones fuertemente utilizadas	Hardware impuesto	5
Frecuencia de transacciones	Pico diario	3
Entrada de datos on- line	Todos	5
Eficiencia del usuario final	Alta	4
Actualizaciones Online	La mayoría	3
Procesamiento complejo	No hay	0
Reusabilidad	Pretende reutilizar partes	2
Facilidad de instalación	No hay	0
Facilidad de Operación	Operación desatendida	5
Instalación en distintos lugares	Sí	5
Facilidad de cambio	Media	3

Mg. María Rosa Dos Reis

## ESTIMACIÓN PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS

- **GRADO TOTAL DE INFLUENCIA (TDI) = 43**
- **VAF = TDI x 0.01 + 0.65 = 43 x 0.01 + 0.65 = 1.08**
- **FP = UFP x AF = 30 x 1.08 = 32.4**



Mg. María Rosa Dos Reis

## BIBLIOGRAFÍA

- IFPUG MetricViews July/August 2013 - Vol 7 Issue 2  
<http://www.ifpug.org/Metric%20Views/MetricViewsJuly2013.pdf>
- Rubio, S.: *Puntos por Función. Una métrica estándar para establecer el tamaño del software*. Boletín de política informática Nro. 6 , 2003  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/Articulos/tecnologia/puntosxfuncion.pdf>
- Sitio web:  
[http://www.ogcio.gov.hk/en/infrastructure/methodology/resource\\_estimation/doc/g19a\\_pub.pdf](http://www.ogcio.gov.hk/en/infrastructure/methodology/resource_estimation/doc/g19a_pub.pdf)
- Sitio web:  
<http://unpocodejava.wordpress.com/2010/10/14/estimacion-del-esfuerzo-basado-en-puntos-de-funcion-ajustados-3/>

Mg. María Rosa Dos Reis